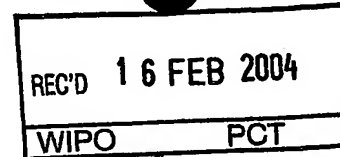




Rec'd PCT/PTO 18 MAY 2005
PCT/FR 07/03558



BREVET D'INVENTION

10/535402

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 11 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @W/ 21050

REMISE DES PIÈCES DATE 4 DEC 2002 UEU INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0215253 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 04 DEC. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Hecké World Trade Center - Europole 5, place Robert Schuman BP 1537 38025 Grenoble Cedex 1	
Vos références pour ce dossier PA1650FR <i>(facultatif)</i>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Pile à combustible comportant une cathode magnétique à pompage statique			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____ Domicile ou siège Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____ Nationalité _____ N° de téléphone <i>(facultatif)</i> _____ Adresse électronique <i>(facultatif)</i> _____		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique Commissariat à l'Energie Atomique Etablissement Public de Caractère scientifique, technique et industriel 31- 33 rue de la Fédération 75752 Paris française N° de télécopie <i>(facultatif)</i> _____ <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

REMISE DES PIÈCES DATE 4 DEC 2002 LIEU 38 INPI GRENOBLE N° D'ENREGISTREMENT 0215253 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI PA1650FR OB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (à l'usage de l'INPI)		
Nom Hecké Prénom Gérard Cabinet ou Société Cabinet Hecké (S.A.)		Jouvray Marie-Andrée
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue World Trade Center - Europole 5, place Robert Schuman - BP 1537	
	Code postal et ville 38025 Grenoble Cedex	
	Pays France	
N° de téléphone (facultatif) 04 76 84 95 45		
N° de télécopie (facultatif) 04 76 84 95 48		
Adresse électronique (facultatif) hecke@dia.oleane.com		
7 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Gérard Hecké CPI 95-1201 Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI D.R.G.R.

Pile à combustible comportant une cathode magnétique à pompage statique

5 **Domaine technique de l'invention**

L'invention concerne une pile à combustible, générant de l'énergie électrique à partir d'oxygène et d'ions hydronium, et comportant une anode, une cathode magnétique, comportant une couche active, et un électrolyte protonique entre
10 l'anode et la cathode.

État de la technique

15 Les piles à combustible sont constituées d'une anode et d'une cathode séparées par un électrolyte liquide ou polymère. Pour certaines applications, notamment l'alimentation en énergie de dispositifs électroniques portables, un des combustibles est l'oxygène de l'air. Les performances d'un tel système sont limitées essentiellement par la cathode et en particulier par la quantité
20 d'oxygène accessible au niveau du catalyseur. L'emploi d'un système de pompage classique augmentant le débit d'oxygène au niveau de la cathode est coûteux en énergie, l'augmentation des performances associée étant alors compensée par l'énergie consommée par le système de pompage.

25 Il serait intéressant de faire fonctionner la pile à combustible en exploitant au maximum l'oxygène présent dans l'air ambiant sans système de pompage mécanique. Une solution nommée « pompage statique » a été proposée, utilisant les propriétés paramagnétiques de l'oxygène. Le pompage statique est basé sur la force exercée sur un objet paramagnétique par un champ

magnétique dans lequel il est situé. Dans un champ magnétique cette force attire l'objet paramagnétique dans la direction dans laquelle la valeur absolue du champ augmente.

5 L'article « Magnetic Promotion of Oxygen Reduction Reaction with Pt Catalyst in Sulfuric Acid Solutions » de N.I. WAKAYAMA *et Al.* a proposé d'améliorer le
fonctionnement d'une pile à combustible par pompage statique (Jpn. J. Appl.
Phys. Vol. 40 (2001) pp. L269-L271) en incorporant une poudre de petites
10 particules magnétiques dans une couche active entre une membrane et une
électrode de diffusion. Or, cette solution a un effet très faible, parce que les
particules magnétiques sont réparties de manière aléatoire sur toute l'épaisseur
de la couche active. Par conséquent, la force magnétique résultante est réduite
dans les points de l'espace où les champs magnétiques de plusieurs particules
15 magnétiques sont opposés. L'oxygène n'est pas attiré par les forces
magnétiques pour pénétrer dans tout le volume de la couche active. Le
fonctionnement de la couche active est alors amélioré en surface uniquement,
tandis que le fonctionnement en volume reste affaibli.

20 Un autre inconvénient de petites particules magnétiques est la forte corrosion du
matériau magnétique dans un milieu acide ou même basique selon le type de
pile envisagé.

Objet de l'invention

25

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et en particulier
d'augmenter la quantité d'oxygène accessible au niveau de l'ensemble du
catalyseur de la couche active cathodique.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que la cathode magnétique comporte un réseau d'aimants permanents ayant des axes magnétiques perpendiculaires à l'interface entre l'électrolyte et la couche active.

5 Selon un mode de réalisation préférentiel, les aimants comportent un premier pôle et un second pôle, les premiers pôles des aimants du réseau étant disposés dans un premier plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte et la couche active et les seconds pôles des aimants du réseau étant disposés dans un second plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte et la couche active.

10

Selon un mode de réalisation préférentiel, les premier et second plans sont respectivement disposés dans la couche active et dans l'électrolyte.

15

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'interface entre l'électrolyte et la couche active est disposée sensiblement à égale distance des premier et second plans.

20

Selon un développement de l'invention, la pile à combustible comporte un réseau support, comportant des orifices, dans lesquels sont disposés les aimants, et des passages pour les ions hydronium et l'oxygène.

25

Selon un mode de réalisation préférentiel, les aimants comportent un revêtement anti-corrosion, de préférence en platine ou en or.

Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention

donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

5 La figure 1 est une représentation d'un mode de réalisation d'une pile à combustible selon l'invention.

La figure 2 illustre les variations de la force magnétique à l'intérieur de la pile.

Les figures 3 et 4 sont des vues en coupe selon l'axe vertical 8 de différents modes de réalisations de la pile selon la figure 1.

10 La figure 5 représente schématiquement la symétrie d'un autre mode de réalisation particulier d'un réseau d'aimants permanents.

Description de modes particuliers de réalisation.

15 La figure 1 représente une pile à combustible comportant une anode A, un électrolyte 1 protonique et une cathode magnétique comportant une couche active 2, une plaque collectrice 5 de courant électrique poreuse et une couche 6 de diffusion. L'oxygène arrivant par la droite traverse la plaque collectrice 5 et la couche 6 de diffusion de la cathode pour aller dans la couche active.

20 L'hydrogène arrive sous forme d'ions hydronium (usuellement dénommés H^+), portés par un composé susceptible d'être un vecteur d'hydrogène (alcool, sucre, composé azoté, etc...).

25 Pour augmenter la diffusion de l'oxygène arrivant dans la couche active 2, la cathode comporte un réseau 3 d'aimants 4 permanents ayant des axes magnétiques perpendiculaires à l'interface entre l'électrolyte et la couche active.

Dans un mode de réalisation préféré, les centres des aimants 4 du réseau 3 d'aimants permanents sont distribués selon une distribution bidimensionnelle. A

la figure 1, cette distribution bidimensionnelle est localisée dans le plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte 1 et la couche active 2. Les aimants 4 sont, de préférence, aimantés selon l'axe z perpendiculaire au plan de la distribution bidimensionnelle de manière à ce que tous les pôles de polarité nord N soient dans un plan et tous les pôles de polarité sud S soient dans un plan parallèle. Ainsi, des premiers pôles S des aimants 4 du réseau 3 sont disposés dans un premier plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte 1 et la couche active 2 et des seconds pôles N des aimants 4 du réseau 3 sont disposés dans un second plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte 1 et la couche active 2.

Dans un mode de réalisation préférentiel, les aimants permanents 4 sont semi-entourés par la couche active 2 de manière à ce que tous les pôles (S) d'une seule polarité soient entourés par la couche active 2, tous les pôles de polarité opposée (N) étant entourés par l'électrolyte 1. Ainsi, les premier et second plans sont respectivement disposés dans la couche active 2 et dans l'électrolyte 1. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, l'interface entre l'électrolyte 1 et la couche active 2 est disposée sensiblement à égale distance des premier et second plans. Les aimants permanents 4 ont, de préférence, des formes identiques et des orientations spatiales identiques, comme représenté à la figure 1.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, l'interface entre l'électrolyte et la couche active est située sur un axe vertical 8 et les aimants sont aimantés selon un axe horizontal z. Les aimants créent alors un champ magnétique, dont la valeur absolue est maximale sur l'axe vertical 8. Une force magnétique $F(z)$ attire l'oxygène vers l'axe vertical 8.

Sur la figure 2, la force magnétique $F(z)$ est illustrée en fonction de la coordonnée suivant l'axe horizontal z. La force $F(z)$ augmente en s'approchant

de l'axe vertical 8 et change de signe précisément sur l'axe vertical 8, correspondant à un changement de direction de la force. Sur la partie gauche de l'axe 8, l'oxygène est alors attiré vers la droite, tandis que sur la partie droite de l'axe 8, l'oxygène est attiré vers la gauche.

5

La réaction électrochimique avec l'oxygène a lieu dans la couche active 2 entière. Cette couche doit donc se trouver dans la région où la concentration d'oxygène est maximale. L'oxygène arrivant de la zone de diffusion 6 est attiré dans tout le volume de la couche active par les aimants. En revanche, dans l'électrolyte, l'oxygène est repoussé vers la couche active, de manière à ce que la concentration d'oxygène dans l'électrolyte soit réduite. L'insertion des aimants partiellement dans la couche active et partiellement dans l'électrolyte est optimisée par une répartition des aimants à 50 % dans la couche active et à 50 % dans l'électrolyte.

15

En référence à la figure 3, le réseau d'aimants permanents peut être constitué d'aimants 4 cylindriques répartis selon une distribution bidimensionnelle d'un réseau périodique 10.

20

Comme représenté à la figure 4, la pile peut comporter un réseau support 11 comportant des orifices 12, dans lesquels peuvent être disposés les aimants 4. Le support comporte des passages 13 pour les ions, notamment les ions hydronium en provenance de l'électrolyte, entre les aimants. Les passages 13 sont donc des zones de points triples où les éléments ions hydronium H^+ , l'oxygène O_2 et les électrons sont en présence ce qui engendre la réaction électrochimique. Le matériau du réseau support 11 peut être un matériau non-magnétique. Le réseau support peut être fixé sur l'électrolyte 1 ou disposé à l'interface entre l'électrolyte 1 et la couche active 2.

25

La performance de ce système à diffusion améliorée de l'oxygène par un réseau 3 d'aimants 4 dépend de la variation de plusieurs paramètres : l'aimantation, la géométrie et le nombre des aimants 4, l'épaisseur de la cathode et la distribution géométrique des aimants 4 et des passages 13 pour les ions hydronium. Ainsi, avec une distribution plane périodique des centres des masses des aimants 4, comme sur la figure 3, on obtient une amélioration uniforme de la diffusion du gaz dans le catalyseur. On peut également envisager d'autres géométries planes, par exemple triangulaires ou fractales.

Comme représenté à la figure 5, une distribution des orifices 12 destinés au montage des aimants 4 et des passages 13 dans le réseau support 11 peut constituer une structure fractale, représentée par des triangles de différentes dimensions, un triangle relativement important étant entouré par des triangles plus petits. Les centres des triangles de la figure 5 représentent les centres des aimants. La forme individuelle des aimants eux-mêmes n'est pas nécessairement triangulaire.

Afin d'éviter la corrosion des aimants 4 dans l'électrolyte 1 (acide ou basique), les aimants 4 peuvent être traités contre la corrosion ou comporter des revêtements anti-corrosion (à la figure 1, un des aimants est représenté avec un revêtement 14 anti-corrosion). Le traitement anti-corrosion dépend de la nature de l'électrolyte 1. Le matériau du revêtement est typiquement du platine ou de l'or.

Le réseau 3 d'aimants 4 permanents peut comporter des aimants 4 en matériau ferromagnétique. A titre d'exemple, les aimants 4 permanents peuvent être constitués de matériaux faisant partie des familles de SmCo, AlNiCo, NdFeB ou des Ferrites. Toutefois, l'ensemble des métaux et alliages magnétiques sont envisageables.

Les meilleures performances sont obtenues, si les aimants 4 sont très près de l'oxygène, c'est-à-dire du côté de la cathode. Cependant, une diffusion optimale de l'oxygène dans toute la cathode est obtenue avec le mode de réalisation de la figure 1, dans lequel les centres des aimants 4 sont situés sur l'interface entre la couche active 2 de la cathode et l'électrolyte 1. Les forces magnétiques augmentent rapidement lorsque la distance entre les aimants 4 et l'oxygène diminue. Ainsi, le réseau 3 d'aimants 4 fonctionne comme un filtre de l'oxygène de l'air, en privilégiant l'oxygène par rapport aux autres gaz présents dans l'air.

Les aimants 4 permanents constituent une source de champ magnétique idéale, fonctionnant seule, sans apport d'énergie externe.

L'invention est plus particulièrement adaptée à la fabrication de mini-piles à combustible. Le réseau 3 d'aimants 4 permet de produire une force magnétique suffisante à une distance de quelques millimètres de la couche active 2. Cela permet d'obtenir une réduction de la surtension de la réaction de réduction de l'oxygène comme l'indique l'exemple suivant : dans le cas d'une pile à combustible comportant un électrolyte solide polymère avec une cathode d'épaisseur voisine de $250\mu\text{m}$ et un champ magnétique résultant des aimants de 10^{-6} teslas, on peut prévoir une diminution dans la surtension de diffusion de l'ordre de 10% à 20%.

Revendications

5

1. Pile à combustible, générant de l'énergie électrique à partir d'oxygène et d'ions hydronium, et comportant une anode (A), une cathode magnétique, comportant une couche active (2), et un électrolyte (1) protonique entre l'anode (A) et la cathode, pile à combustible caractérisée en ce que la cathode magnétique comporte un réseau (3) d'aimants (4) permanents ayant des axes magnétiques perpendiculaires à l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2).

10

2. Pile à combustible selon la revendication 1, caractérisé en ce que les aimants (4) comportent un premier pôle (S) et un second pôle (N), les premiers pôles (S) des aimants (4) du réseau (3) étant disposés dans un premier plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2) et les seconds pôles (N) des aimants du réseau étant disposés dans un second plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2).

15

20

3. Pile à combustible selon la revendication 2, caractérisé en ce que les premier et second plans sont respectivement disposés dans la couche active (2) et dans l'électrolyte (1).

25

4. Pile à combustible selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2) est disposée sensiblement à égale distance des premier et second plan.

5. Pile à combustible selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'elle comporte un réseau support (11), comportant des orifices (12), dans lesquels sont disposés les aimants (4), et des passages (13) pour les ions hydronium et l'oxygène.

5

6. Pile à combustible selon la revendication 5, caractérisé en ce que le réseau support (11) est en matériau non-magnétique, fixé sur l'électrolyte (1).

10

7. Pile à combustible selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les aimants (4) comportent un revêtement anti-corrosion (14).

15

8. Pile à combustible selon la revendication 7, caractérisé en ce que le revêtement anti-corrosion (14) est en platine ou en or.

20

9. Pile à combustible selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les aimants (4) sont distribués dans un plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2) selon une distribution périodique.

25

10. Pile à combustible selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les aimants (4) sont distribués dans un plan parallèle à l'interface entre l'électrolyte (1) et la couche active (2) selon une distribution de type fractale.

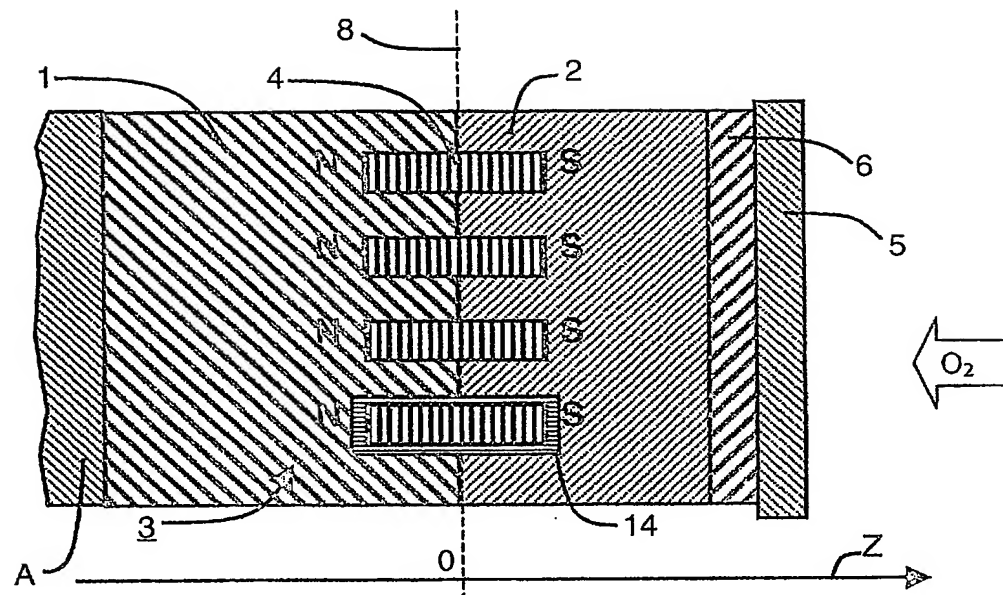


Figure 1

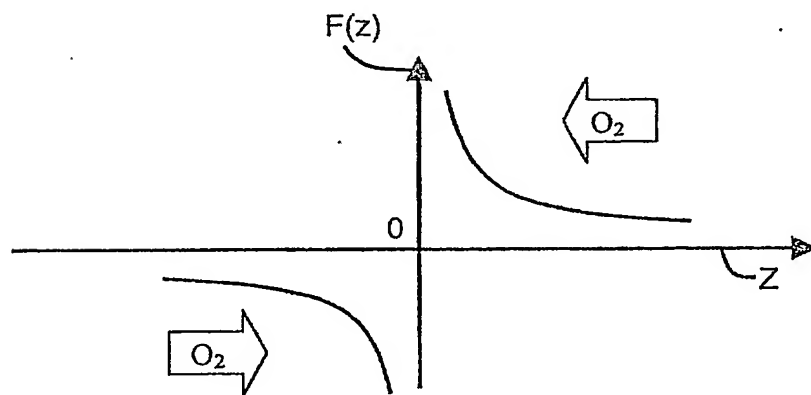


Figure 2

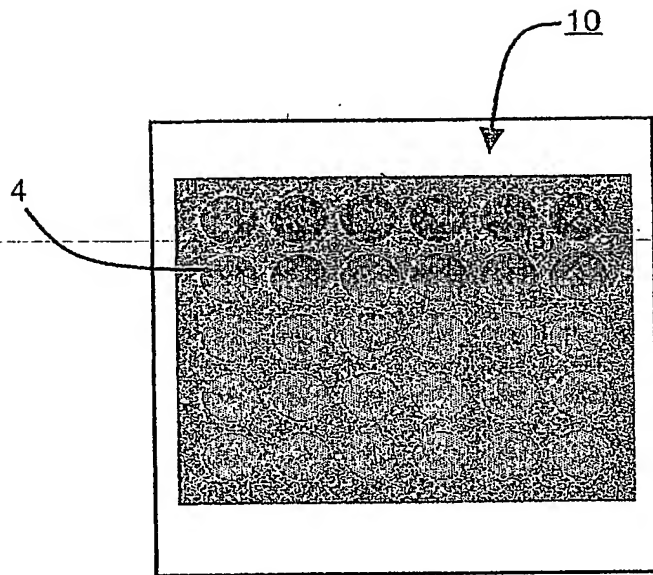


Figure 3

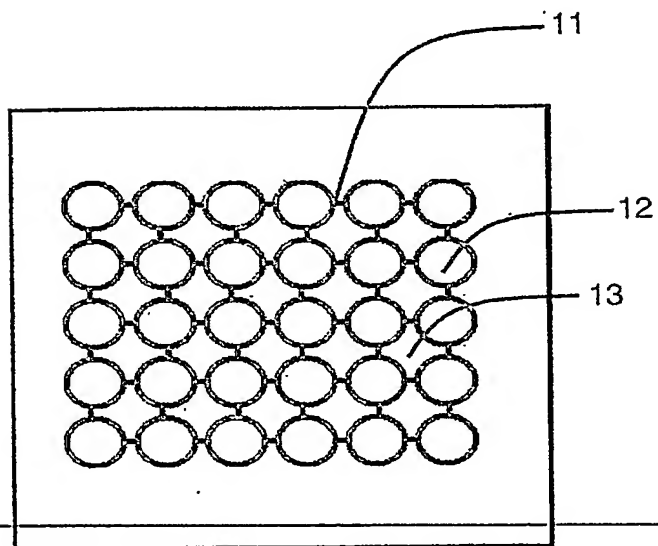


Figure 4

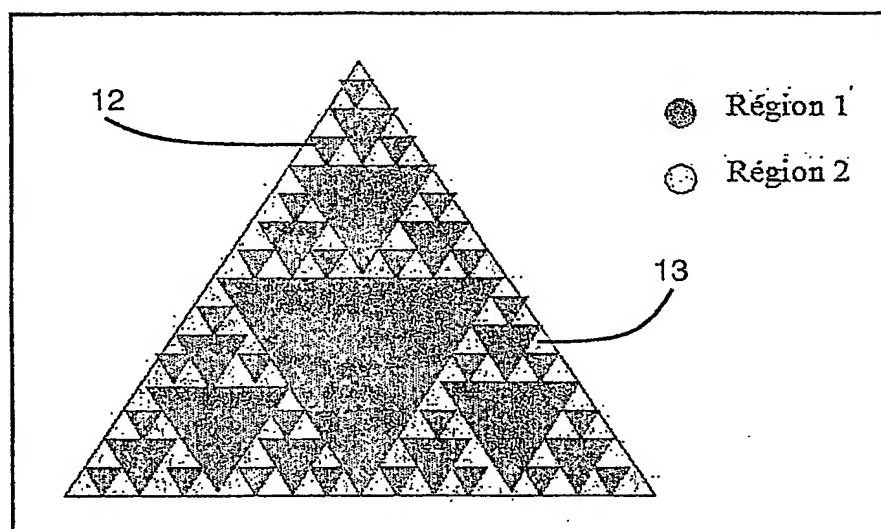


Figure 5

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 2

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PA1650ER
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 15253
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Pile à combustible comportant une cathode magnétique à pompage statique		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Commissariat à l'Energie Atomique		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	Marsacq
	Prénoms	Didier
Adresse	Rue	12, rue Jean Prévoist
	Code postal et ville	38000 Grenoble
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Nom	Nayoze
	Prénoms	Christine
Adresse	Rue	2b, rue Pasteur
	Code postal et ville	38600 Fontaine
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 3	Nom	Roux
	Prénoms	Christel
Adresse	Rue	Les Terrasses
	Code postal et ville	38210 Saint-Quentin-sur-Isère
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Gérard Hecké CPI 95-1201		Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54


DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2/ 2

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PA1650FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0215253
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Pile à combustible comportant une cathode magnétique à pompage statique		
LE(S) DEMANDEUR(S) : Commissariat à l'Energie Atomique		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	Franco
	Prénoms	Alejandro
	Adresse	13, avenue du 8 Mai 1945
	Rue	Porte 28
	Code postal et ville	38130 Echirolles
	Société d'appartenance (facultatif)	
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	
	Rue	
	Code postal et ville	
	Société d'appartenance (facultatif)	
<input checked="" type="checkbox"/> 3	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	
	Rue	
	Code postal et ville	
	Société d'appartenance (facultatif)	
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		<p>Gérard Hecké CPI 95-1201</p> <p>Marie-Andrée Jouvray CPI 01-0410</p> 

PCT Application
PCT/FR2003/003558



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.